

竹東軟橋有機專區循環農業示範場域建置與推動

作物改良科 副研究員 楊志維 分機 255
 作物環境科 助理研究員 林勇偉 分機 335
 作物改良科 助理研究員 鄭智允 分機 213
 作物改良科 副研究員 簡禎佑 分機 251

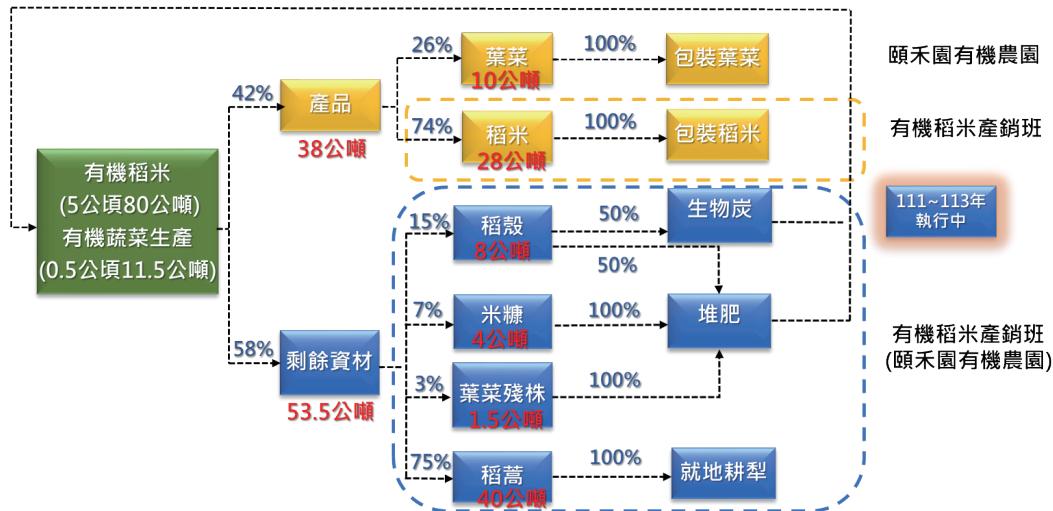
前言

新竹縣竹東鎮軟橋地區南側為442公尺高的水頭排山，北側緊鄰上坪溪，為一以有機農業和水利設施聞名的純樸社區。軟橋地區自民國86年開始推動有機與自然農法，目前已有竹東鎮有機米產銷班、頤禾園有機農園、明園農場及新竹縣自然農俱樂部等單位在此種植有機水稻、蔬菜和其他旱作。近來政府積極推動新農業及循環經濟的政策，並擘劃短、中、長期的目標，期能促進相關技術成果產業化推動與發展，落實推動農業副產物及剩餘資源循環再利用的政策目標，這也與有機的精神「平衡」與「循環」不謀而合，因此，啟動竹東軟橋有機專區循環農業示範場域建置，推動資源資材循環再利用與建構良好

生態環境，符合產業實務需求與推廣應用可行性。

場域主體及農業剩餘資源循環利用

新竹縣竹東鎮軟橋地區之農作物以稻米及設施蔬菜為大宗，示範場域主體包含生產有機米為主之竹東鎮有機米產銷班第1班及生產設施蔬菜為主之頤禾園有機農園，場域位於頭前溪上游竹東圳進水口附近的軟橋里，風光明媚，水質良好。在本場長期專業協助下，精選優良桃園3號稻種，引用無污染之水灌溉，以施用有機質肥料及不使用農藥方式種植水稻，從乾燥、碾米及包裝一貫作業，生產出粒粒豐滿、營養香Q之高品質健康有機新香米，使竹東地區所生產之好米更能讓消費者認同，並可保護稻田環境生態服務功能。頤



▲圖 1. 竹東軟橋有機專區循環模式。



▲圖 2. 改良式簡易炭化爐。 ▲圖 3. 稻殼生物炭燒製技術實作解說。 ▲圖 4. 水稻田施用炭化稻殼。

禾園有機農園農場主陳禮龍實際落實在地生產與在地消費，以長期作物稻米，加上短期作物季節蔬菜，只供應新竹地區的客群，澈底實踐社區支持型農業（CSA, Community Supported Agriculture），並強調善與綠的循環，民眾買米幫助有機小農，有機小農買鞋幫助偏鄉幼童，讓善的循環幫助綠的永續。

本專區有機水稻驗證面積約5公頃，19棟網室生產有機蔬菜，農業剩餘資源年處理量53.5公噸，包含稻殼8公噸、米糠4公噸、葉菜殘株1.5公噸及稻蒿40公噸。其中，稻殼4公噸，以炭化率36.9%計算，生產炭化稻殼1.476公噸。除了稻蒿為水稻收穫後切碎就地耕犁，可有效節省處理勞力與費用，並且有助於農業資源之循環利用，使土壤成為疏鬆的團粒構造，並改善土壤之物理性及透氣性，增加土壤有機質含量；而土壤中矽含量亦可大幅增加，有助於防止水稻倒伏及減輕病蟲危害；部分剩餘資源用來製作堆肥，以稻殼4公噸及米糠4公噸，置於本場研發之改良型通風式堆肥箱內，製堆肥率40%計算，生產堆肥3.2公噸，再施用於水田中，增加剩餘資

源循環量共計4.676公噸。另，葉菜殘株處理則由有機農園農場主陳禮龍持續維持本場先前導入在蔬菜田中放養工作雞之栽作方式，俟蔬菜採收後，由工作雞負責吃菜葉、菜蟲，同時，其排泄物可作為作物之氮、磷、鉀及其他微量元素的補充，所生產的蔬菜品質好且安全，雞隻也在自然環境下成長，其肉質鮮美厚實，並產出健康放養蛋，打造最好的食物鏈模式，大幅增加農民收益。

建立炭化稻殼燒製技術及利用

在稻殼碾製中所產生的副產物，主要為稻殼及米糠兩種。而稻殼除了可以用來混拌育苗土外，亦可利用稻殼進行高溫加熱製作而成之炭化稻殼，用以改善土壤理化性質。為因應場域及產銷班需求，本場利用簡易炭化爐，研發加裝強迫進氣設備，用來燒製炭化稻殼。炭化稻殼燒製流程，係以改良式簡易炭化爐燒製稻殼資材，入料9公斤，強迫進氣，炭化時間約70分鐘，炭化溫度可達700-800°C，炭化率約36.9%，從原本燒製時間耗時6小時燒製成2公斤炭化稻殼，提升至9公斤稻殼耗時1.2小時燒製成3.3公斤炭化稻殼，提升燒

製效率67%；並於轄區水稻及雜糧產銷班辦理3場次炭化稻殼燒製技術示範講習會，由本場林勇偉助理研究員說明生物炭利用及炭化稻殼燒製技術，並實際操作利用改良式簡易炭化爐燒製炭化稻殼，獲得與會產銷班農友熱烈迴響，並擴散推廣9個炭爐於新竹縣水稻及雜糧產銷班實地運用。

為更加完善農業剩餘資源循環加值利用，利用生物炭燒製技術生產之炭化稻殼來改善場域之土壤環境，以每公頃施用0.5%炭化稻殼處理，施用於設施蔬菜及水稻田區。結果顯示，於112年7月中旬進行設施蔬菜施用炭化稻殼處理，蕹菜株高60公分，小區0.275平方公尺產量平均440公克，分別較對照無施用稻殼生物炭高50%及51.7%；另，於同年第2期作插秧前，每0.1公頃施用炭化稻殼1,005公斤，均勻撒施後即進行整地混拌，施用炭化稻殼田區之水稻株高平均為 90.8 ± 2.6 公分，穗數 20.6 ± 2.4 支，產量每公頃平均4,464公斤，較對照增產45.6%，對照無施用炭化稻殼田區之水稻株高平均為 84.2 ± 2.2 公分，穗數 16.4 ± 2.3 支，產量每公頃平均3,065公



▲圖 5. 放養工作雞吃有機葉菜殘株。

斤。由此可知，炭化稻殼對設施蔬菜及水稻生育具有正面助益，建議農友使用前先評估設施蔬菜及水稻田間生育情況及土壤特性，再挑選良好產品使用，才能建立優質設施蔬菜及稻米生產環境，達到循環、永續生產的目標。

未來展望

水稻全身都是寶，從收穫後之稻蒿及碾製後產生的稻殼、米糠分別可應用於抑制雜草、燒製生物炭及堆肥製作原料，創造農業剩餘資源循環利用之經濟效益。後續將於場域導入本場研發之落葉堆肥裝置，舉辦教學及相關食農教育推動講習，以新竹縣市國小為推動對象，並爭取經費贊助國小設置落葉堆肥裝置，以利擴散推廣，達到校園落葉堆肥循環再利用目標。

未來將整合過去開發之農業剩餘資源循環利用技術，以環境永續發展為出發點，達到完善農業剩餘資源循環加值利用，並持續進行場域之農業剩餘資源循環利用示範教學及技術擴散，達成推動淨零碳排之農業循環利用技術示範及推廣目標。



▲圖 6. 利用改良式簡易炭化爐燒製之炭化稻殼成品。